

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-189942

(43)Date of publication of application : 12.07.1994

(51)Int.Cl.

A61B 5/107

(21)Application number : 04-358394

(71)Applicant : KANEBO LTD

(22)Date of filing : 25.12.1992

(72)Inventor : MATSUE KOJI

HAYASHI TERUJI

MITANI MITSUMASA

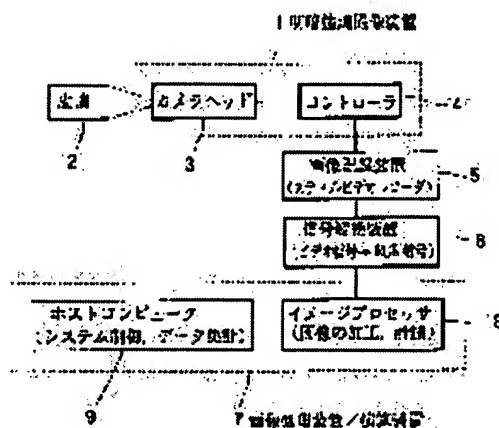
(54) SKIN SURFACE ANALYSIS SYSTEM AND SKIN SURFACE ANALYSIS METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable the visual roughness of a wrinkle and a grain on skin surface, and the effectiveness of skin cosmetics for concealing the wrinkle and grain to be objectively digitized.

CONSTITUTION: A skin surface analysis system is equipped with a shade highlighting image pickup device 1, and photographs the two-dimensional sample image of the surface of a sample skin 2 with fine shade distribution highlighted. Furthermore, an image processor 8 processes the two-dimensional sample image and, then, extracts one-dimensional shaded profile therefrom. Also, a host computer 9 arithmetically processes characteristic values contained in the one-dimensional shaded profile, and calculates characteristic

values correlated to roughness on the surface of the sample skin 2. A shade peak interval and shade peak roughness are, for example, enumerated as the characteristic values. Also, the visual roughness of skin surface as a scale for a wrinkle and grain is calculated on the basis of the characteristic values. In addition, the effectiveness of cosmetics for concealing the wrinkle and grain is evaluated on the basis of a ratio of the visual roughness before and after the use of the cosmetics.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-189942

(43)公開日 平成6年(1994)7月12日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 6 1 B 5/107

8825-4C

A 6 1 B 5/ 10

3 0 0 Q

審査請求 未請求 請求項の数5(全 8 頁)

(21)出願番号

特願平4-358394

(22)出願日

平成4年(1992)12月25日

(71)出願人 000000952

鐘紡株式会社

東京都墨田区墨田五丁目17番4号

(72)発明者 松江 浩二

神奈川県小田原市寿町5丁目3番28号 鐘

紡株式会社化粧品研究所内

(72)発明者 林 照次

神奈川県小田原市寿町5丁目3番28号 鐘

紡株式会社化粧品研究所内

(72)発明者 三谷 光正

神奈川県小田原市寿町5丁目3番28号 鐘

紡株式会社化粧品研究所内

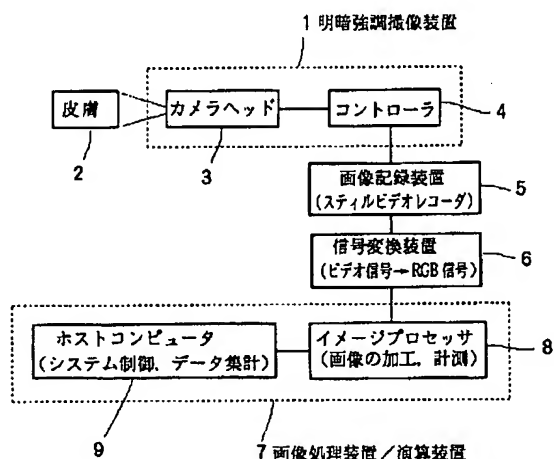
(74)代理人 弁理士 鈴木 晴敏

(54)【発明の名称】 皮膚表面解析システム及び皮膚表面解析方法

(57)【要約】

【目的】 皮膚表面におけるしわやキメの視覚的粗さ、及び皮膚化粧料が持つしわ・キメの隠蔽効果を客観的に数値化可能とする。

【構成】 皮膚表面解析システムは明暗強調撮像装置1を備えており、サンプル皮膚2表面の微細明暗分布が強調された二次元サンプル画像を撮像する。イメージプロセッサ8は、二次元サンプル画像を加工し、一次元明暗プロファイルを抽出する。ホストコンピュータ9は、一次元明暗プロファイルに含まれる明暗ピークデータを演算処理し、サンプル皮膚2表面の凹凸に相関する特性値を算出する。この特性値としては、例えば明暗ピーク間隔や明暗ピーク粗さが挙げられる。さらにこれらの特性値に基づいてしわやキメの尺度となる「皮膚の凹凸の視覚的粗さ」を算出する。又、化粧料塗布後と塗布前の「視覚的粗さ」の比からしわ・キメの隠蔽効果を評価する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 サンプル皮膚表面の微細明暗分布が強調された二次元サンプル画像を撮像する明暗強調撮像装置と、

該二次元サンプル画像を加工処理し、一次元明暗プロファイルを抽出する為の画像処理装置と、

該一次元明暗プロファイルに含まれる明暗ピークデータを演算処理しサンプル皮膚表面の凹凸に相関する特性値を算出する演算装置とからなる皮膚表面解析システム。

【請求項2】 前記演算装置は、皮膚表面の凹凸に単相関する特性値として明暗ピーク間隔を算出する請求項1記載の皮膚表面解析システム。

【請求項3】 前記演算装置は、皮膚表面の凹凸に単相関する特性値として明暗ピーク粗さを算出する請求項1記載の皮膚表面解析システム。

【請求項4】 前記演算装置は、皮膚表面の凹凸に重相関する特性値として明暗ピーク間隔及び明暗ピーク粗さを計測し、さらにこれら特性値に基いてしわやキメの尺度となる「皮膚の凹凸の視覚的粗さ」を算出する請求項1記載の皮膚表面解析システム。

【請求項5】 サンプル皮膚表面の微細明暗分布が強調された二次元サンプル画像を撮像する手順と、

該二次元サンプル画像を加工処理した後、一次元明暗プロファイルを抽出する手順と、

該一次元明暗プロファイルに含まれる明暗ピークデータを演算処理しサンプル皮膚表面の凹凸に相関する特性値を計測する手順とを含む皮膚表面解析方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は皮膚表面解析システム及び皮膚表面解析方法に関する。より詳しくは、皮膚表面形状の特徴を検出し、皮膚表面の凹凸を分析検査する事のできる解析システム及び解析方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 美容や化粧等の観点から、しわやキメ等の皮膚性状や肌質等を評価し、定量化する事は極めて重要である。従来、皮膚表面形状を検知する方法としては、適当な材料を用いて皮膚表面を転写するレプリカ法や、皮膚表面を直接カメラ等で拡大実写する方法が行なわれていた。これらの方法によって得られた像を視覚的に観察し評価していた。これらの手法は簡便且つ手軽である為多用されているが、複雑な皮膚表面形状を微細な点まで捕え、客観的に識別し定量化する事は困難であった。

【0003】 そこで、近年皮膚表面形状のより一層の特徴抽出を図る為、コンピュータ等を用いて皮膚表面情報を処理し、数値化やパターン化する技術が開発されている。皮膚表面やそのレプリカを適当な光電変換手段で撮像して得られた画像情報を、パターン処理プログラムを用いて解析し、皮膚表面形状等を客観的且つ定量的に評価

する事が行なわれている。例えば、特開昭60-53121号公報及び特開昭61-64232号公報には、皮膚レプリカを複数の光源で照明し皮溝のボタンを抽出して皮溝間隔や皮溝方向等を解析する装置が開示されている。特開昭64-59145号公報にはレプリカを用いず皮膚表面から直接画像を取り込み二値化処理してボタン解析を行なう方式が開示されている。特開平2-46833号公報にはレプリカ撮影画像を階調処理した後画像処理して皮溝深さに関するデータを得る方式が開示されている。特開昭60-63030号公報には皮膚画像に対して閾値レベルを変えながら二値化画像をモニタし皮溝又はしわ深さを測定する方式が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 皮膚の形態としてはしわやキメ（皮溝及び皮丘と呼ばれる微細な凹凸）があり、これらの形態学上での評価法については、上述した様に多数の従来技術が知られている。しかしながら、上述した従来技術はしわや皮溝及び皮丘の形態を直接計測対象あるいは解析対象としたものである。我々が肉眼でしわやキメとして認識している特性は、皮膚の凹凸に光が当たってできる明るい部分と影の部分の明暗の差であり、微細な形態そのものを捕らえているのではない。従来の皮膚表面解析は、この感覚的なしわやキメの粗さの見え方を数値化するものではなく、化粧料のしわ・キメ隠蔽効果を定量的に評価する方法として必ずしも実用的な手段とはなり得ないという課題がある。図11に、皮膚の凹凸の見え方を模式的に表わす。皮膚101の表面凹凸に、ある一定方向からの光102が当たると、光が当たる部分103と当たらない部分104とができる。この光が当たった部分と当たらない影の部分の視覚的な差、つまり明度の差を人間は凹凸として認識すると考えられている。

【0005】 一般に、美しく且つ健康的な肌に見せる為には、しわやキメを細かく目立たなくする事が重要なポイントとされている。しかしその一方で、肌色を整えたり、しみやそばかす等をカバーするファンデーションも、その配合される原料によってはしわやキメを目立たせてしまう事が知られている。正反射率の大きい顔料を多量に用いたファンデーションでは、一方向から光が当たった場合に明るい部分と影の部分とがはっきりと分かれてしまう。逆に乱反射の大きい顔料を多量に用いたファンデーションでは、影の部分も乱反射によって明るくなり、明暗の差が小さくなる為しわやキメを目立たなくする事ができる。しわやキメを目立たなくするファンデーションの開発の為には、各原料の特性の正確な把握に加え、ファンデーションの新しい評価法の開発が必要となる。この為には、皮膚の凹凸の視覚的粗さを客観的且つ定量的に数値化する皮膚表面解析システム及び皮膚表面解析方法が必要とされる。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述した従来の技術の課題を解決する為、以下の手段を講じた。即ち、本発明にかかる皮膚表面解析システムは、サンプル皮膚表面の微細明暗分布が強調された二次元サンプル画像を撮像する明暗強調撮像装置と、該二次元サンプル画像を加工処理し、一次元明暗プロファイルを抽出する為の画像処理装置と、該一次元明暗プロファイルに含まれる明暗ピークデータを演算処理しサンプル皮膚表面の凹凸に相関する特性値を算出する演算装置とから構成されている。前記演算装置は、皮膚表面の凹凸に単相関する特性値として例えば明暗ピーク間隔や、明暗ピーク粗さを算出する。さらには、計測された明暗ピーク間隔及び明暗ピーク粗さ等の特性値に基いて、しわやキメの客観的尺度となる「皮膚の凹凸の視覚的粗さ」を算出する。又、本発明にかかる皮膚表面解析方法は、サンプル皮膚表面の微細明暗分布が強調された二次元サンプル画像を撮像する手順と、該二次元サンプル画像を加工処理した後一次元明暗プロファイルを抽出する手順と、該一次元明暗プロファイルに含まれる明暗ピークデータを演算処理しサンプル皮膚表面の凹凸に相関する特性値を計測する手順とからなる。

【0007】

【作用】本発明によれば、明暗強調撮像装置を用いて、肉眼では捕える事のできない僅かなコントラストの違いも強調した二次元サンプル画像を撮像する。この明暗強調撮像装置を用いる事によって、肌の微細な凹凸によって作られる明るい部分と暗い部分の違い、つまりしわやキメの見えを強調したサンプル画像を得る事ができる。この二次元サンプル画像を加工処理し一次元明暗プロファイルを抽出する。このプロファイルに含まれる明暗ピークデータを演算処理してサンプル皮膚表面のしわやキメに相関する特性値を算出する様にしている。この様にして得られた特性値は、皮膚の凹凸の感覚的評価と非常に高い相関性を有し、しわやキメの視覚的粗さを客観的に数値化する事が可能になる。

【0008】

【実施例】以下図面を参照して本発明の好適な実施例を詳細に説明する。図1は本発明にかかる皮膚表面解析システムの基本的な構成を示すブロック図である。明暗強調撮像装置1を備えており、サンプル皮膚2表面の微細明暗分布が強調された二次元サンプル画像を撮像する。この明暗強調撮像装置1はカメラヘッド3とコントローラ4とからなり、例えば浜松フォトニクス社製の製品「スーパーアイC2847」を利用する事ができる。カメラヘッド3はダイナミックレンジの広いCCD撮像管からなる。コントローラ4は、カメラヘッド3から出力された映像信号の微分処理を行なう。即ち、高域周波数成分のみを増幅して、通常肉眼観察できない細かなものまで鮮明に表示可能とするものである。微分時定数は多段階に可変調整でき、被写体の空間周波数に応じて最適

なモードを選択する。明暗強調撮像装置1にはスティルビデオレコーダ等の画像記録装置5が接続されており、二次元サンプル画像データを記録保存する。画像記録装置5には信号変換装置6が接続されており、ビデオ信号として記録されていた二次元サンプル画像データを、コンピュータのグラフィックディスプレイに適したRGB信号に変換する。この信号変換装置6には画像処理装置／演算装置7が接続されている。この装置はRGB信号の形で入力された二次元サンプル画像を加工処理し、一次元明暗プロファイルを抽出する。さらに、該一次元明暗プロファイルに含まれる明暗ピークデータを演算処理してサンプル皮膚2表面の凹凸に相関する特性値を算出する。この特性値としては、明暗ピーク間隔や明暗ピーク粗さが含まれる。さらには、これら特性値に基いてしわやキメの尺度となる「皮膚の凹凸の視覚的粗さ」を算出する。具体的には、この画像処理装置／演算装置7は、イメージプロセッサ8とホストコンピュータ9との組み合わせからなる。イメージプロセッサ8は、例えばNEXUS社製のイメージアナライザNEXUS6800を主体として構成されている。イメージプロセッサ8は入力された画像の照明むらを補正する為のシェーディング補正処理や、画像のノイズ低減の為にスムージング処理等を行なう。さらに、水平方向の輝度データにより輝度変化を示す一次元明暗プロファイルを作成する。ホストコンピュータ9はシステム全体の制御を行なうとともに、一次元明暗プロファイルの演算処理やデータ集計等を行なう。

【0009】図2の(A)は、明暗強調撮像装置によって得られた二次元サンプル画像の一例を示す模式図である。又(B)は(A)に示した二次元サンプル画像から切り出された一次元明暗プロファイルを示すグラフである。図から明らかな様に、カメラヘッドから得られた映像信号に対して微分処理を施す事により、肉眼では捕える事のできない微妙なコントラストの違いまでも強調して撮影する事が可能になる。この装置を利用する事により、しわやキメの見えを強調した画像を得る事ができる。なお、(B)に示した一次元明暗プロファイルでは、水平方向スパンは450ドットからなり、垂直方向の階調は0～255に設定されている。

【0010】参考の為、図3の(A)にサンプル皮膚表面の通常に撮影された画像の例を示し、(B)にその一次元輝度プロファイルを示す。図2と比較すれば明らかな様に、皮膚表面の微細なコントラストを認識する事ができず、しわやキメの見えに関し有効な情報を得る事ができない。

【0011】次に図4を参照して、図1に示した皮膚表面解析システムの動作及び使用方法を詳細に説明する。先ず、ステップS1において、サンプル皮膚表面の明暗強調画像を撮影する。この際、照明光の照度や入射角が、撮影画像の輝度に大きく影響する。従って、各サン

ブル皮膚表面について照明条件を最適化した上で撮影を行なう事が好ましい。次に、ステップS2において、微細明暗分布が強調された二次元サンプル画像を必要に応じて一旦記録保存する。ステップS3において元のビデオ信号を、グラフィックディスプレイに適したRGB信号に変換した後、ステップS4で二次元サンプル画像をイメージプロセッサに入力する。次に、ステップS5において入力された画像の加工処理を行ない、画像の照明むらを補正する為のシェーディング補正や、画像のノイズ低減の為のスムージング補正を施す。引き続きステップS6において、補正された二次元サンプル画像から一次元明暗プロファイルを抽出するとともに、このプロファイルに含まれる明暗ピークデータを演算処理しサンプル皮膚表面の凹凸に相関する特性値を算出する。具体的には、明暗ピーク間隔計測と明暗ピーク粗さ計測を行なう。最後に、ステップS7において、明暗ピーク間隔及び明暗ピーク粗さに基づきしわやキメの尺度となる「皮膚の凹凸の視覚的粗さ」や「化粧料のしわ・キメ隠蔽効果」を算出する。

【0012】図5を参照して、明暗ピーク間隔の算出アルゴリズムについて説明する。先ず得られた一次元明暗プロファイルに、二次の回帰線を引く。図5のグラフでは、この二次回帰線はレベル0の直線で表わされている。個々のピーク間の距離 S_1, S_2, \dots, S_n は、この回帰線とプロファイルの交点の距離として表わされ

$$\text{中心線平均粗さ} = \frac{1}{L} \int_0^L |f(x)| dx$$

【0015】本実施例では、上述した中心線平均粗さに加えて、10点平均粗さも算出しており、図8を参照してこれを説明する。先ず、一次元明暗プロファイルを計測スパンに沿って5等分し、分割された夫々のブロックでピーク最大値とピーク最小値の差 d_1, d_2, d_3, d_4, d_5 を求める。このピーク差のブロック間平均値が10点平均粗さであり、 $(d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5) / 5$ で表わされる。

【0016】最後に、本発明にかかる皮膚表面解析システム及び皮膚表面解析方法の評価を行なう為、実際に計測データと肉視によるキメの判断結果との間の相関を調べた。先ず、女性被検者の前腕屈側部に10種類の粉体原料を均一に塗布し、一定照明条件下で明暗強調画像の撮影を行なった。サンプリング撮影された皮膚部分の面積は21mm×16mmである。レンズは、ニコンのマイク

る。そして、明暗ピーク間隔は、個々のピーク間距離の平均値 $(S_1 + S_2 + \dots + S_n) / n$ として算出される。なお、同時にピーク間距離の標準偏差と変動係数についても参考の為算出した。

【0013】次に図6を参照して、レベルを変更した場合の明暗ピーク間隔算出アルゴリズムを説明する。前述した様に、一次元明暗プロファイルは微分処理によりコントラストが強調されたものである。従って、比較的小さなピークについては肉視で検出できない可能性がある。この点に鑑み、一定レベル以上の強度を有するピークについての間隔を計測する事が有効である。この為、図6の例では二次回帰線に一致するレベル0を、所定階調分だけ上げたレベルXに変更して、ピーク間隔計測を行なっている。例えば、明度のレンジが0～255に設定されている時、レベル0に対して、スケール4, 6, 8分だけ上昇したレベルを用いて明暗ピーク間隔を夫々算出している。

【0014】次に、図7を参照して明暗ピーク粗さの算出アルゴリズムを説明する。本例では、中心線平均粗さ方式を採用している。この方式では、一次元明暗プロファイルとその回帰線とによって囲まれる部分の面積合計を、計測部分のスパンLで除算し平均化する事で算出している。即ち、中心線平均粗さは以下の数式1によって表わされる。

【数1】

ロニッコール55mm, f2.8を使用した。照明光としては色検査比較用蛍光灯D65を用いた。この時の撮影部位の照度は1150ルクスである。

【0017】次に、撮影した微分強調画像を肉視で観察し、キメの見える粗さが最も目立つサンプルのスコアを10とし、最も目立たないサンプルのスコアを1として、ランク付けを行なった。なおこのランク付けを行なうに当たり、観察者の主観を排除する為、同一粉体原料サンプルにつき複数の観察者によるスコアの平均を求めた。

【0018】予め、肉視によりスコア評価された微分強調画像につき、前述した諸特性値を計測し両者の相関を求めた。その結果を以下の表1に示す。

【表1】

計 測 項 目		相 関 係 数
キメの密度	ピーク間隔	-0.4956
	ピーク間隔の標準偏差	-0.4959
	ピーク間隔の変動係数	-0.1534
	レベル4以上の強度のピーク間隔	-0.6821
	レベル6以上の強度のピーク間隔	-0.7325
	レベル8以上の強度のピーク間隔	-0.8065
粗 さ	中心線平均粗さ	0.9205
	10点平均粗さ	0.9252

【0019】表1の左側に計測項目を示し、右側に相関係数を示す。キメの密度に関しては、明暗ピーク間隔の相関係数は-0.4956と比較的低く、又ピーク間隔の標準偏差及び変動係数についても相関係数は同様に低い。しかしながら、一定のレベル以上の強度を持つピークの間隔については、このレベルを高く設定するにつれ相関係数が高くなる傾向にある。例えば、レベル8以上の強度のピーク間隔については、その相関係数が-0.8065である。このことから、肉視ではある程度大きな

明暗差しか認識できないものと考察される。又、明暗ピーク粗さについては、中心線平均粗さと10点平均粗さの何れについても、0.9以上の高い相関を示した。

【0020】次に、より高い相関を求めて、明暗ピーク粗さと一定レベル以上の強度を持つピーク間隔の両特性値を変数として、肉視観察によるスコア評価との重相関分析を行なった。その結果を以下の表2に示す。

【表2】

第 1 変 数	第 2 変 数	重相関係数
中心線平均粗さ	レベル4以上のピーク間隔	0.938
	レベル6以上のピーク間隔	0.942
	レベル8以上のピーク間隔	0.950
10点平均粗さ	レベル4以上のピーク間隔	0.935
	レベル6以上のピーク間隔	0.940
	レベル8以上のピーク間隔	0.945

【0021】この表2は、明暗ピーク粗さを第1変数とし、一定レベル以上の強度を持つピーク間隔を第2変数として、スコア評価との重相関係数を示したものである。この結果、中心線平均粗さ及び10点平均粗さの何れであっても、ピーク間隔算出におけるレベルを高く設定するにつれて重相関係数が高くなる傾向を示した。この中で、最も重相関係数が高かった中心線平均粗さとレベル8以上の強度を持つピーク間隔を特性値として用いた重回帰式により、キメの尺度となる「皮膚の凹凸の視覚的粗さ」を計算した。その演算式は $1.289 + 0.955 \times (\text{中心線平均粗さ}) - 0.032 \times (\text{レベル8以上のピーク間隔})$ で与えられる。

【0022】この演算式を用いて上述した10種類の白色粉体顔料について比較評価を行なった。その結果を図9のグラフに示す。横軸に10種類の粉体顔料サンプルを並べ、縦軸に「視覚的粗さの比」をとった。この視覚的粗さの比は、各サンプルについて粉体顔料を塗布した場合と塗布しない場合について微分強調画像を撮影し、上記演算式に基づき「皮膚の凹凸の視覚的粗さ」を算出した後、両者の比をとったものでありしわ・キメ隠蔽係数とも呼ぶ。従って、粗さの比が丁度1の場合、粉体顔料を塗布してもしわやキメの見えに変化がない事を示している。粗さの比が1以下の場合、しわやキメの粗さが隠された事を意味し、1以上の場合しわやキメの粗さが目

立つ様になった事を示している。

【0023】図9のグラフから明らかな様に、球状シリカ、微粒子酸化チタンA、シリコンパウダー等はしわやキメを目立たなくする効果があり、酸化チタン、雲母チタン等はしわやキメを目立たせてしまう事が判明した。これらの結果は従来感覚的に認識されていたものと一致する。参考の為、顔料による皮膚の凹凸の見え方について図10を参照して簡潔に説明する。(A)に示す様に、拡散反射の顕著な顔料を皮膚に塗布した場合、直接光が当たらない部分でも反射光によって照らし出され、ぼんやりと明るくなり明暗の差が小さくなる。つまりしわやキメが目立たない様に見える。一方、(B)に示す様に、正反射の大きい顔料を皮膚に塗布した場合、光が当たった部分と当たらない部分とがはっきりと分かれてしまう為、非常にキメが目立つ様に見える。

【0024】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明によれば、サンプル皮膚表面の微細明暗分布が強調された二次元サンプル画像を撮像し、これを加工処理した後次元明暗プロファイルを描出している。さらにこのプロファイルに含まれる明暗ピークデータを演算処理し所定の特性値を計測する。しわやキメの視覚的粗さについて、微分強調画像の解析結果と感覚的な評価との間には非常に高い相関性が認められる。従って、本発明は、しわやキメの視覚的粗さを客観的に数値化できる皮膚表面解析手段として、又、化粧料が持つしわ・キメの隠蔽効果を客観的に数値化できる手段として非常に有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる皮膚表面解析システムの基本的な構成を示すブロック図である。

【図2】サンプル皮膚表面の明暗微細分布が強調された二次元サンプル画像及びその次元明暗プロファイルの例を示す模式図である。

【図3】通常撮影されたサンプル皮膚表面の二次元画像及びその次元プロファイルを示す模式図である。

【図4】本発明にかかる皮膚表面解析方法を示すフローチャートである。

【図5】明暗ピーク間隔の算出アルゴリズムを示す説明図である。

【図6】同じく明暗ピーク間隔の算出アルゴリズムを示す説明図である。

【図7】中心線平均粗さの算出アルゴリズムを示す説明図である。

【図8】10点平均粗さの算出アルゴリズムを示す説明図である。

【図9】各種粉体顔料についてキメの粗さの比を算出した結果を示すグラフである。

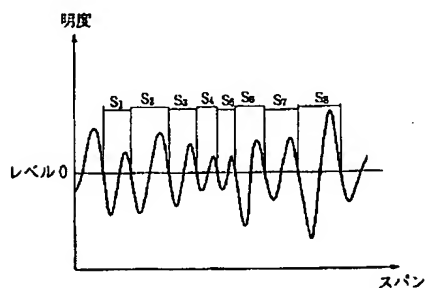
【図10】キメの見える状態を表わす模式図である。

【図11】キメの見え方を説明する為の模式図である。

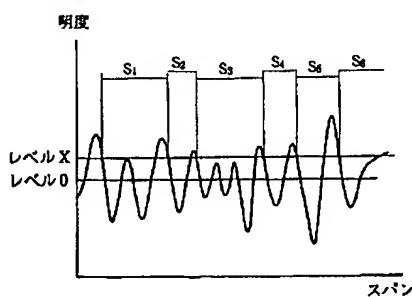
【符号の説明】

- 1 明暗強調撮像装置
- 2 サンプル皮膚
- 3 カメラヘッド
- 4 コントローラ
- 5 画像記録装置
- 6 信号変換装置
- 7 画像処理装置／演算装置
- 8 イメージプロセッサ
- 9 ホストコンピュータ

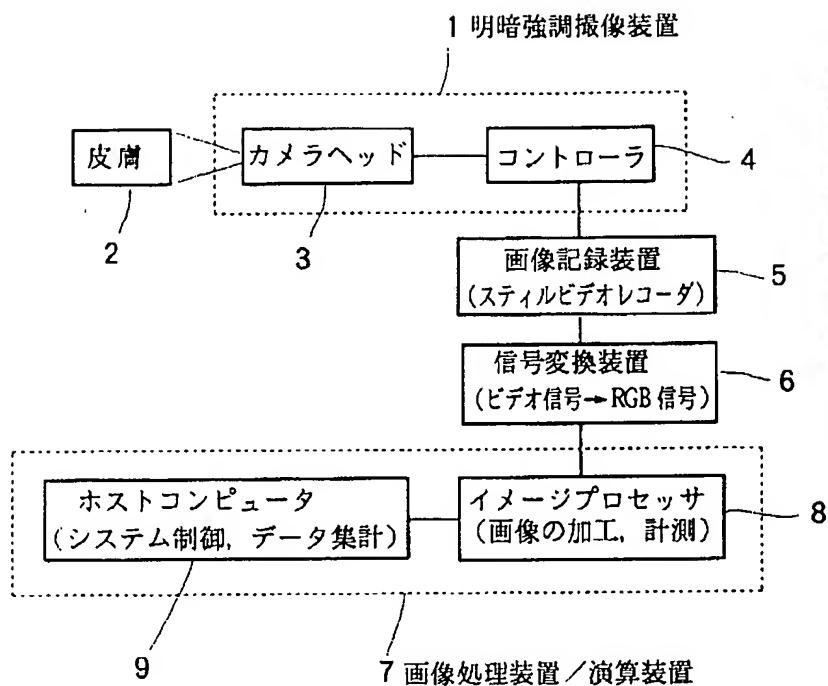
【図5】



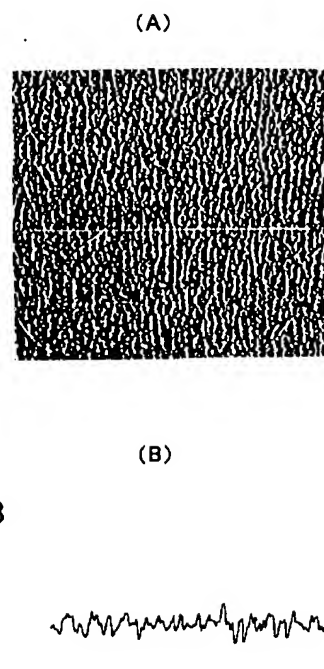
【図6】



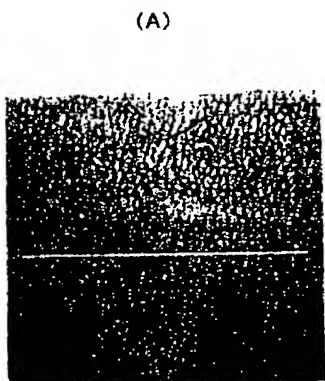
【図1】



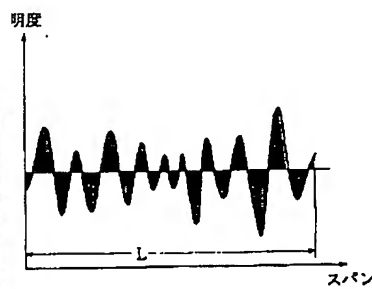
【図2】



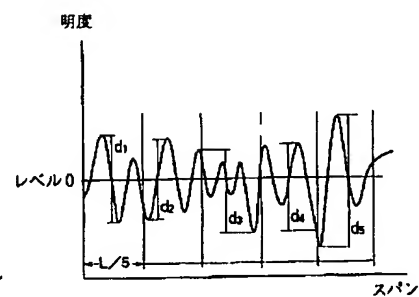
【図3】



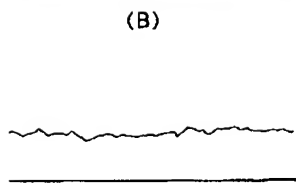
【図7】



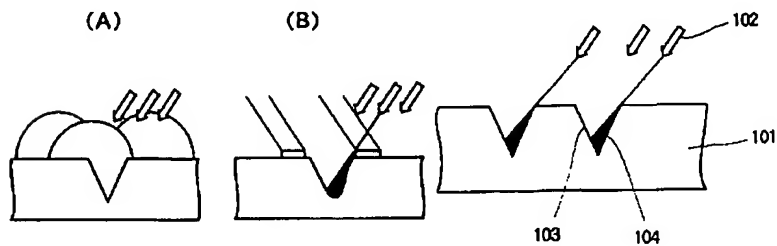
【図8】



【図10】

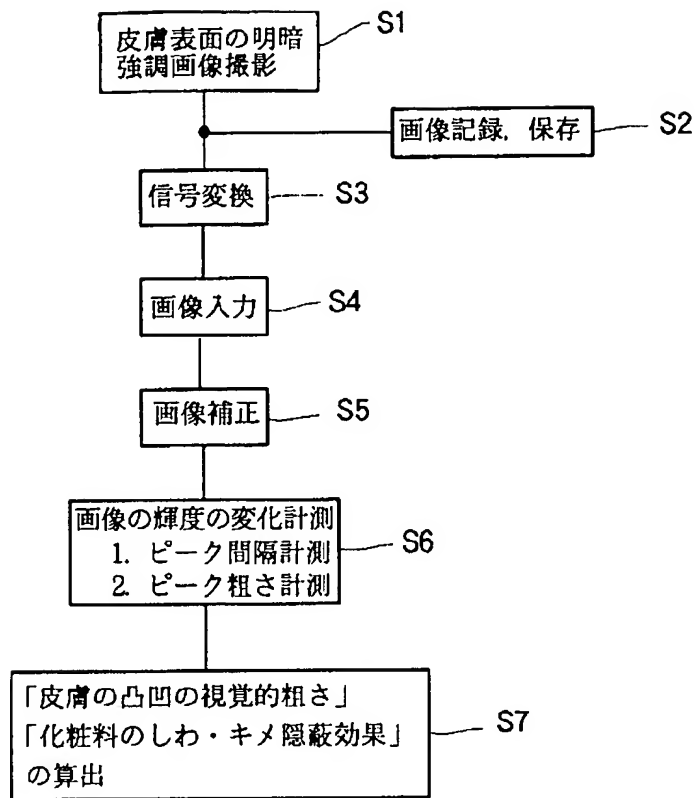


【図11】



BEST AVAILABLE COPY

【図4】



【図9】

